

TISZTÍTÁSI TECHNOLOGIA ELJÁRÁS-PARAMÉTEREINEK OPTIMÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

FORGÁCS ENDRE KORÁNYI MÁTYÁS SZABÓ GÁBOR

Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék

ÖSSZEFOGLALÓ

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a hatásos és igényes tisztítás műveletei áztatásból, -előmosásból, -intenzív mosásból, -öblítésből és utóöblítésből állnak, esetenként szárítással kiegészítve. A szerzők vizsgálták annak lehetőségét, hogy ilyen műveleti sorrend hogyan alkalmazható baromfiipari függesztőhorgok tisztítására, különös tekintettel egyes műveleti lépések kihagyására illetve összevonására.

Célul tűzték ki egyes paraméterek optimális értékeinek meghatározását. Kiválasztották azokat az eljárás-paramétereket, amelyeknek a szennyeződés eltávolításában meghatározó szerepük van. A kísérleti eredmények alapján összefüggést találtak a leválasztott szennyeződés mértéke és a műveleti paraméterek között. Sikerült behatárolni a tisztítási jellemzők azon értékét, amelyek alapján a tisztítási művelet sor folyamatos technológiába illeszthető. Meghatározták az optimális tisztítási paramétereket baromfiipari szennyeződés esetére.

Megállapították, hogy az optimális tisztítási technológia alkalmazása, alapfeltétele a hatékonyan működő, energia- és költségtakarékos mosóberendezésnek. A változtatható tisztítási paraméterek alkalmassá teszik a kifejlesztett tisztítási technológiát, az élelmiszeripar más területein található szennyeződéstípusok eltávolítására is.

1. TISZTÍTÁSI ALAPELVEK ÉS KÖVETELMÉNYEK

A tisztítás célja a berendezések, eszközök felületére tapadt élelmiszermaradék, zsír, szenny eltávolítása, és ezzel együtt a felületi csíraszám kívánt érték alá csökkentése. A csíraszámcsökkentés, amennyiben a tisztítószeres mosással nem elégíthető ki kellő mértékben, úgy azt fertőtlenítőszeres kezeléssel kell kiegészíteni. A baromfivágás jellemző higiéniai problémája, hogy (főként vízi szárnyasok vágásánál) igen gyakori a kórokozó szalmonellák előfordulása. A vágási rendszerben könnyen szétszóródnak a

függesztő elemek vándorlása során, keresztfertőzéseket létrehozva. A probléma megoldása tehát nem csak esztétikai és mikrobiológiai kérdés, hanem kötelező feladat is.

A víztaszító és a felülethez jól tapadó szennyeződés eltávolítására a különböző mechanikai és vegyi-, oldóhatások egyenként nem alkalmasak. Az igényes és hatásos tisztítás érdekében tehát a mechanikai és a vegyi tisztítás különböző változatait kombinálják, megfelelő feltételek mellett, és ezek helyesen megválasztott sorrendjéből állnak:

- *Előmosás - előáztatás: - ebben a szakaszban távolítják el a nagyobb, könnyen leváló szennyeződéseket, valamint az erősen tapadó szennyeződések fellazításával és pertyázásával előkészítik az intenzív tisztítási műveletet.*
- *Intenzív mosás: - Itt a feláztatott, fellazított szennyeződés teljes eltávolítása a cél, továbbá a zsírok, olajok emulgeálása.*
- *Öblítés: - Higiéniai előírásnak megfelelően az oldószeres mosást, attól helyileg elkülönített, öblítés követi. Az öblítő folyadék nem tartalmaz vegyszert. Itt távolítják el az esetleg a felületen maradt szennyeződés és oldószer maradványokat.*
- *Utőöblítés: - Friss, vissza nem forgatott, ivóvíz minőségű vízzel történik. Célja a felületek teljes letisztítása. Igény szerinti fertőtlenítés esetén fertőtlenítőszert adagolnak a friss vízbe.*
- *Szárítás: - Amennyiben a szállító-, tárolóedényeket a tisztítás után közvetlenül felhasználják, a felületen maradt folyadékot el kell távolítani. Ilyen esetben a mosógépeket szárító alagúttal kapcsolják össze (1).*

Újabb kavitációs folyadékteret alkalmazó berendezéseket is használnak. Az ultrahang technika, az elektronikai és gépári alkalmazás után, megjelent az élelmiszeripar speciális tisztítási és zsírtalanítási feladataihoz kapcsolódó berendezésekben is. A folyamatos üzemű ultrahangos mosóberendezések azonban nem alkalmasak az erős, elsősorban biológiai szennyezettségű élelmiszeripari műanyag ládák, rekeszek és eszközök tisztítására.

2. A TISZTÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS MOSÓSZER VÁLASZTÁSA

Ahhoz, hogy ipari tisztítást valósítsunk meg optimális technológiára van szükségünk, amely fizikai-kémiai és mechanikai módszerek megfelelő változataiból épül fel. Elsősorban a jól kiválasztott kémiai tisztítószerre van szükség, amelyeknek hatására a tapadó szennyeződések leoldódnak, vagy azok diffúzió útján beszivárognak a szennyeződés alá, hogy azt a tisztítandó felületről eltávolítsák. Ezeket a hatásokat különböző fizikai és kémiai jellemzők befolyásolják. A helyes műveleti értékek beállításakor javul az oldószer hatása és ezáltal a tisztítás hatásfoka nagyobb lesz. Ilyen faktorok:

- kezelési időtartam,
- az oldószer hőmérséklete,
- az oldószer kémiai összetétele,
- annak koncentrációja és
- az alkalmazott mechanikai hatás leválasztó ereje.

Ha csak jellemzően kémiai hatású kezelést alkalmazunk, amely nem más mint áztatás, akkor az erős szennyeződéseknel nem lehet "tökéletes" tisztítást elérni. Még hosszú kezelési idő, magas hőmérséklet vagy erős oldószerkoncentráció sem eredményez számottevő tisztítóhatásnövekedést. Ezért arra kell törekedni, hogy a kémiai hatást egy járulékos mechanikai kezeléssel együtt alkalmazzuk. Így mi a nagy nyomású fúvókával irányított folyadéksugár impulzusának hasznosítását választottuk. A tisztítási műveletet elősegítő vegyszerek kiválasztásánál törekedni kell arra, hogy a tisztítószer:

- jól nedvesítsen és emulgeáljon,
- vegyileg támadja a szennyeződést,
- kevésbé legyen korrózív,
- ne legyen mérgező,
- feleljen meg a környezetvédelmi előírásoknak,
- használata legyen gazdaságos,
- jól kezelhető legyen és
- ne legyen költséges.

Ennyi féle követelménynek egyetlenegy készítmény sem képes eleget tenni, tehát az adott célhoz a legmegfelelőbbet kell kiválasztani.

Tisztaság fogalmán azonban nem csak a mechanikai, hanem a kémiai és mikrobiológiai tisztaságot is értjük. Kémiai szempontból nem megfelelő a készítmény, ha a felületről nehezen öblíthető le és fenn áll a veszélye hogy a maradvány az élelmiszerrel találkozhat.

Az ipari tisztítószer kiválasztásához laboratóriumi előkísérleteket végeztek az alábbi Magyarországon kapható készítményekkel:

UNIPON M1	3%	40°C
ULTRA-NOVA	3%	40°C
UNIPON-TF-clor	2%	40°C
RÁBAPON	2%	40°C
MAVEBIT P35	2%	40°C
ULTRA VILL	0,2%	40°C

A szennyeződést a fent felsorolt tisztítószer mind jól eltávolították. Folyékony halmazállapota miatt azonban a MAVEBIT P35 és az ULTRA VILL könnyebben kezelhető, adagolható (pl. membránszivattyúval). A félüzemi kísérleteknél ezt a két készítményt vizsgáltuk meg és hasonlítottuk össze.

3. A KÍSÉRLETI BERENDEZÉS ÖSSZEÁLLÍTÁSA ÉS A KÍSÉRLETEK LEÍRÁSA

A félüzemi-kísérleti berendezésünkkel a nagynyomású folyadék-fűvókás tisztítást modelleztük. A kísérleti berendezés folyamatábráját az 1. ábra mutatja.

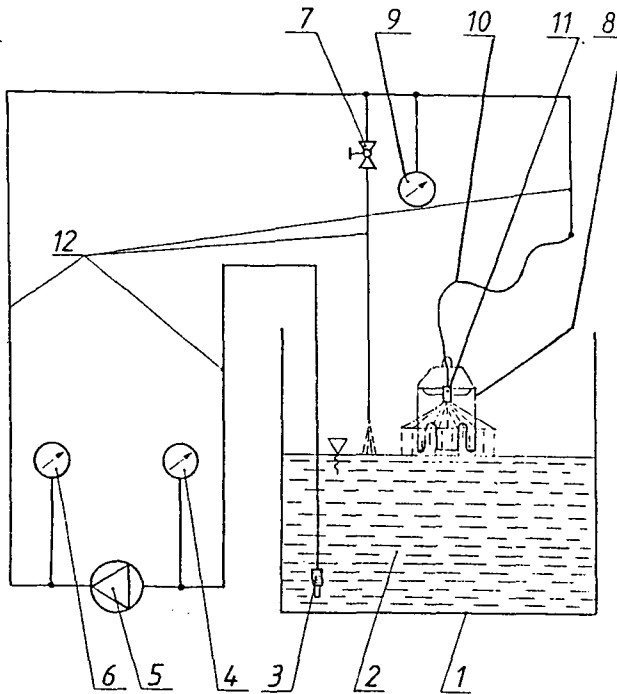
Részegységei:

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. víztartály, | 7. by-pass szabályozás, |
| 2. vegyszeres víz, | 8. horog, |
| 3. szívókosár, | 9. nyomásmérő, |
| 4. nyomásmérő, | 10. flexibilis csatlakozás, |
| 5. szivattyú, | 11. fűvóka, |
| 6. nyomásmérő, | 12. műanyag cső. |

A kísérletek célja az volt, hogy a tisztítás hatékonyságát meghatározó paraméterek, amelyek (a mosószer típusa, az oldat koncentrációja, $c(\%)$, a fűvókán kiáramló oldat nyomása, $p(\text{bar})$, a tisztítási idő, $t(\text{sec})$), optimális értékét meghatározzuk. Ezek alapján javaslatot tegyünk olyan műveleti sorrendre, amellyel alacsony oldószer- és energia felhasználás mellett is viszonylag magas tisztítási fokot érhetünk el. A kísérletek során mindig csak egy paramétert változtattunk meg, hogy az eredmények jól értékelhetőek legyenek. Ezeket táblázatban rögzítettük. Feltüntetettük továbbá a tisztítás fokát (t_f), amelyet az alábbi módon határoztunk meg:

$$t_f = \frac{m_k - m_m}{m_k - m_t} \cdot 100 \quad [\%] \quad (1)$$

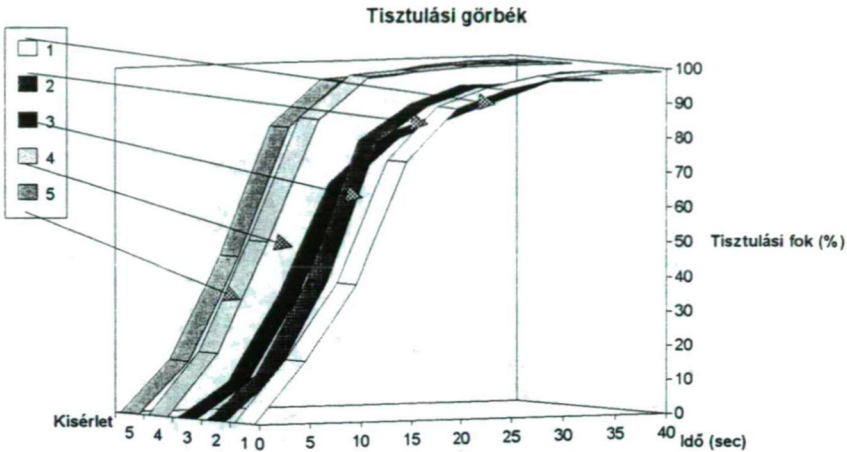
ahol: m_k a szennyes horog tömege
 m_m a mosott horog tömege
 m_t a teljesen tiszta horog tömege.



1. ábra

A tömegmérést 0,01 g pontosságú mérlegen végeztük. Az így megállapított tisztítási hatásfokot az idő függvényében ábrázoltuk, ennek megfelelően minden kísérleti alapsorozathoz, amely az idő szerint öt mérésből állt, egy egy függvényt rendelhattünk. Első kísérlet során 2 bar nyomáson és 60°C hőmérsékleten hasonlítottuk össze a MAVEBIT P35 0,5 %-os és az ULTRA VILL 0,1 %-os koncentrációjú oldatának hatását a műveleti idő függvényében (2. és 1. jelű függvények). Miután a MAVEBIT P35 0,5 %-os oldata olcsóbb és kevésbé jobb tisztítási fokot mutat először, ezért ezzel a készítménnyel folytattuk a kísérleteket, mindig egy paraméter változtatásával. Először a hőmérsékletet 60°C-ról 50°C-ra (3. jelű függvény), utána a nyomást 2 bar-ról 10 bar-ra (4. jelű függvény), majd a koncentrációt 0,5 %-ról 0,2 %-ra változtattuk (5. jelű függvény). A függvényekből látható, hogy 90%-os tisztulási fok minden

esetben 30 sec., illetve ennél kevesebb műveleti idő alatt elérhető (2. ábra). A legjobb eredményt a 4. és 5. jelű függvények mutatják. A kísérleti eredmények alapján az intenzív mosási szakasz javasolt paraméterei:



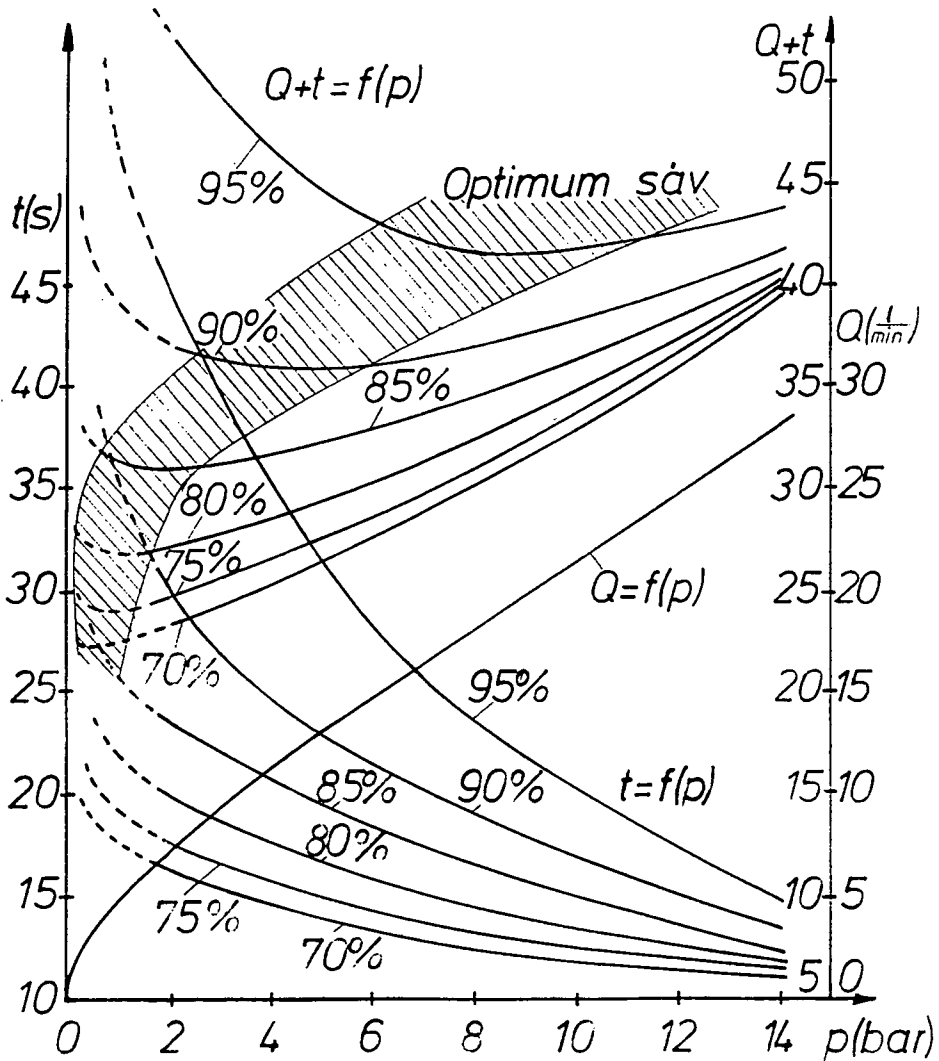
oldószer	MAVEBIT P35
koncentráció	0.2-0.5 %
hőmérséklet	50°C
fúvóka nyomás	8-10 bar
műveleti idő	20 sec.

Az alacsonyabb hőmérsékletet és magasabb nyomást az indokolja, hogy az oldat hőmérsékletét növelni egy nagyságrenddel több energiába kerül, mint nagyobb nyomáson működtetni a fúvókákat, azonos tisztítási eredmény mellett. A műveleti idő kiválasztása igen kényes kérdés, mert a nagy pályasebesség miatt, másodpercenként 0,35 m-rel nő a berendezés hossza.

Azért javasolunk 20 sec.-os fő műveleti időt, mert a tisztítási fok a kiválasztott paraméterek mellett eléri a 90-95 %-ot és ez elegendő. Ugyanakkor, a hosszabb tisztítási idő több fúvóka működtetésével biztosítható, így arányosan megnövekszik a mozgató mosófolyadék mennyisége, ezzel együtt a berendezés mérete és az alkalmazandó szivattyú nagysága is, amely már így is olyan nagy, hogy célszerű lenne a kapacitás adatokat csökkenteni valamilyen ésszerű kompromisszum alapján. Erre három lehetőség kínálkozik:

- a fúvóka nyomás csökkentése
- a tisztítási idő csökkentése
- alacsonyabb tisztítási fok biztosítása.

Vagyis a cél minél kisebb mosófolyadék felhasználása mellett még elfogadható tisztaság elérése. A meglevő adatok felhasználásával elkészítettük a 3. ábrát. A $Q = f(p)$ függvény, a fúvóka folyadéknyelése. A $t_f = f(t)$ adott nyomás, hőmérséklet és koncentráció jellegében (1. ábra), t_f metszéseket készítettünk.



3. ábra

Az így nyert adatokat a $t = f(p)$, adott tisztulási fok (t_f), hőmérséklet és koncentráció függvényében ábrázoltuk, majd összevetettük a $Q = f(p)$ görbével. Főtételezzük hogy

(t) tisztítási idő és (Q) térfogatáram költségvonzata egy konstanstól függ, akkor egy (t_f) tisztítási foktól függő görbesereget kaptunk. Így egy nyomástól függő optimumsávot kaptunk (vonalkázott terület), amely 1-2 bar körül törést mutat. A különböző tisztítási fok görbék optimum nyomásai eddig közel estek egymáshoz innentől már nem. Tehát ha megelégszünk egy kb. 85%-os tisztítási fokkal, akkor lényegesen kisebb mosószer mennyiséget kell áramoltatni. Ha a jelenlegi helyzethez képest, egy folyamatos tisztítást főtételezünk, akkor eleve tisztább horgok érkeznek a géphez. Tehát a rendszer "feltisztul". Így megelégedhetünk alacsonyabb, kb. 85 %-os tisztítási fok biztosításával is.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a kísérleti eredményekkel sikerült behatárolni a tisztítási jellemzők azon értékét, ami alapján a tisztítási művelet sor a folyamatos technológiába illeszthető. Beállítottuk az optimális tisztítási paramétereket baromfiipari szennyeződés esetére.

Megállapítható, hogy optimális tisztítási technológia alkalmazása, alapfeltétele a hatásos de ugyanakkor energia és költségtakarékos mosóberendezésnek. A változtatható tisztítási paraméterek alkalmassá teszik, az ismertetett tisztítási technológiát, az élelmiszeripar más területein található szennyeződés típusok eltávolítására is.

OPTIMATING POSSIBILITIES OF THE PROCEDURE- PARAMETERS OF CLEANING TECHNOLOGIES

E.FORGÁCS M.KORÁNYI G.SZABÓ

University of Horticulture and Food Industry
College of Food Industry
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

ABSTRACT

Practical experiences proves, that the effectual and high-leveled cleaning operation contains soaking, -prewashing, -intensive washing, -rinsing and afterrinsing, sometimes completed with drying. The authors considered the possibility, how this operation order can be used in the cleaning of poultry-industrial hangers, with special regards of omission and combination of certain operation steps.

They aimed to determine the optimal values of certain parameters. They have chosen the procedure-parameters, which have an established function of removeing the dirtying. Based on the experimental results, they found connection between the detached dirtying and the operation parameters. They succeded in defining the values of cleaning features, so the cleaning procedure can be put in a continous technology.

They established, that the usage of optimal cleaning technology, is the essential of the effective working, energy- and pricesaver washing equipments. The variable cleaning parameters makes the developed cleaning technology suitable for removeing the various dirtying in the other parts of the food industry, as well.